Die Milch als vielseitiges Lebensmittel

Milch ist ein äußerst vielseitiges Lebensmittel, das von der Industrie zu verschiedenen Produkten verarbeitet wird, zu denen beispielsweise die Konsummilch oder Proteinpulver als Nahrungsergänzungsmittel zählen. Neben den vielseitigen Möglichkeiten der Weiterverarbeitung ist Milch auch aufgrund ihrer Nährstoffzusammensetzung für die Ernährung des Menschen interessant, wenngleich nicht alle Menschen Milch oder Milchprodukte vertragen. In der Reihe der Unverträglichkeiten ist die Lactoseintoleranz die häufigste Stoffwechselstörung.

Aufgaben

1 Etwa 15 bis 20 Prozent der Bevölkerung in Deutschland sind von Lactoseintoleranz betroffen.

geändert nach: https://www.bzfe.de/ernaehrung/ernaehrungswissen/gesundheit/unvertraeglichkeiten-frei-von-im-trend/laktoseintoleranz/#:~:text=Etwa%2015%20bis%2020%20Prozent,der%20Bev%C3%B6lkerung%20Laktose%20nicht%20verdauen (abgerufen am 13.02.2023).

1.1 Zeichnen Sie ein Lactosemolekül und benennen Sie die Einzelbausteine sowie deren spezifische Bindung.
Beschreiben Sie ausgehend von Ihrer Zeichnung und mithilfe von Material 1 die von der Lactase katalysierte Reaktion.

(8 BE)

1.2 Vergleichen Sie die Vorgänge im Darm nach dem Konsum von Milch bei einer lactosetoleranten mit denen einer lactoseintoleranten Person mithilfe von Material 1.

(6 BE)

1.3 Beschreiben Sie die Herstellung lactosefreier Milch anhand von Material 2 und erläutern Sie dabei den Vorteil der Immobilisierung des Enzyms bei diesem Verfahren.

(6 BE)

1.4 Diskutieren Sie fünf Argumente hinsichtlich des Verzehrs lactosefreier Produkte bzw. der Einnahme von Lactasetabletten bei lactoseintoleranten Personen.

(10 BE)

2 Es gibt verschiedene Störungen des Galactosestoffwechsels, die alle genetisch bedingt sind. Die Störungen des Galactosestoffwechsels führen unerkannt zu Schädigungen der Leber, der Niere, des Gehirns und der Augenlinse. Daher werden Neugeborene in den ersten Lebenstagen untersucht, um eine Störung frühzeitig entdecken und therapieren zu können. Bei der häufigsten Form, der sogenannten klassischen Galactosämie, lassen sich bei erkrankten, gestillten Neugeborenen erhöhte Konzentrationen von Galactose-1-Phosphat im Blut messen. Neben einer erhöhten Konzentration von Galactose-1-Phosphat, die für die klassische Galactosämie charakteristisch ist, lassen sich bei allen Formen der Galactosämie erhöhte Galactitol-Konzentrationen im Blut von Betroffenen messen.

geändert nach: https://www.thieme-connect.de/products/ebooks/lookinside/10.1055/b-0034-13064. (abgerufen am 25.04.2023).

2.1 Material 3 zeigt den Galactosestoffwechsel in der Leber.

2.1.1 Erklären Sie den Galactoseabbau bei einer gesunden Person mithilfe von Material 3, Ziffern 1 bis 5b.

(10 BE)

2.1.2 Untersuchen Sie Material 3 hinsichtlich der Ursache der klassischen Galactosämie und begründen Sie die erhöhten Galactitolwerte im Blut von erkrankten Neugeborenen.

(6 BE)

2.2 Entwickeln Sie drei Ernährungsempfehlungen für betroffene Personen von Geburt an.

(6 BE)

3 Whey-Proteine sind isolierte Molkenproteine. Sie finden sich in Nahrungsergänzungsmitteln, wie z.B. dem Proteinpulver WPG-100®, wieder.

3.1 Nennen Sie sechs Funktionen von Proteinen im menschlichen Organismus.

(3 BE)

3.2 Der Hersteller des Proteinpulvers WPG-100® empfiehlt den Verzehr seines Produkts bevorzugt im oder sofort nach dem Training. Dazu sollen 50 g WPG-100® mit 500 ml Wasser gemischt und getrunken werden.

geändert nach: https://www.bodybuilding-depot.de/wpg-100 (abgerufen am 07.03.2023).

Untersuchen Sie das Proteinpulver WPG-100® hinsichtlich seiner biologischen Wertigkeit mithilfe von Material 4, Abbildungen 4.1 bis 4.3 und beurteilen Sie den vom Hersteller empfohlenen Verzehr entsprechend den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) für Kraftsportlerinnen und Kraftsportler.

(14 BE)

3.3 Während Proteinpulver zu den Nahrungsergänzungsmitteln zählen, gibt es im Bereich der Ernährungstrends den Begriff des Convenience Food.
Geben Sie die Definition des Begriffs an. Beschreiben Sie die verschiedenen Fertigungsstufen anhand selbstgewählter Beispiele.

(6 BE)

4 Der Verzehr von proteinreichen Lebensmitteln trägt zu einem beträchtlichen Anteil zur Sättigung bei. Hunger und Sättigung werden durch eine Vielzahl an Hormonen reguliert.

4.1 Ordnen Sie vier Hormone den Vorgängen der Regulation von Hunger und Sättigung zu.

(4 BE)

4.2 Material 5 zeigt die Regulation von Hunger und Sättigung.
Erklären Sie mithilfe von Material 5 die Regulation von Hunger und Sättigung im zeitlichen Zusammenhang. Analysieren Sie die Grafik hinsichtlich der Prävention von Übergewicht.

(11 BE)

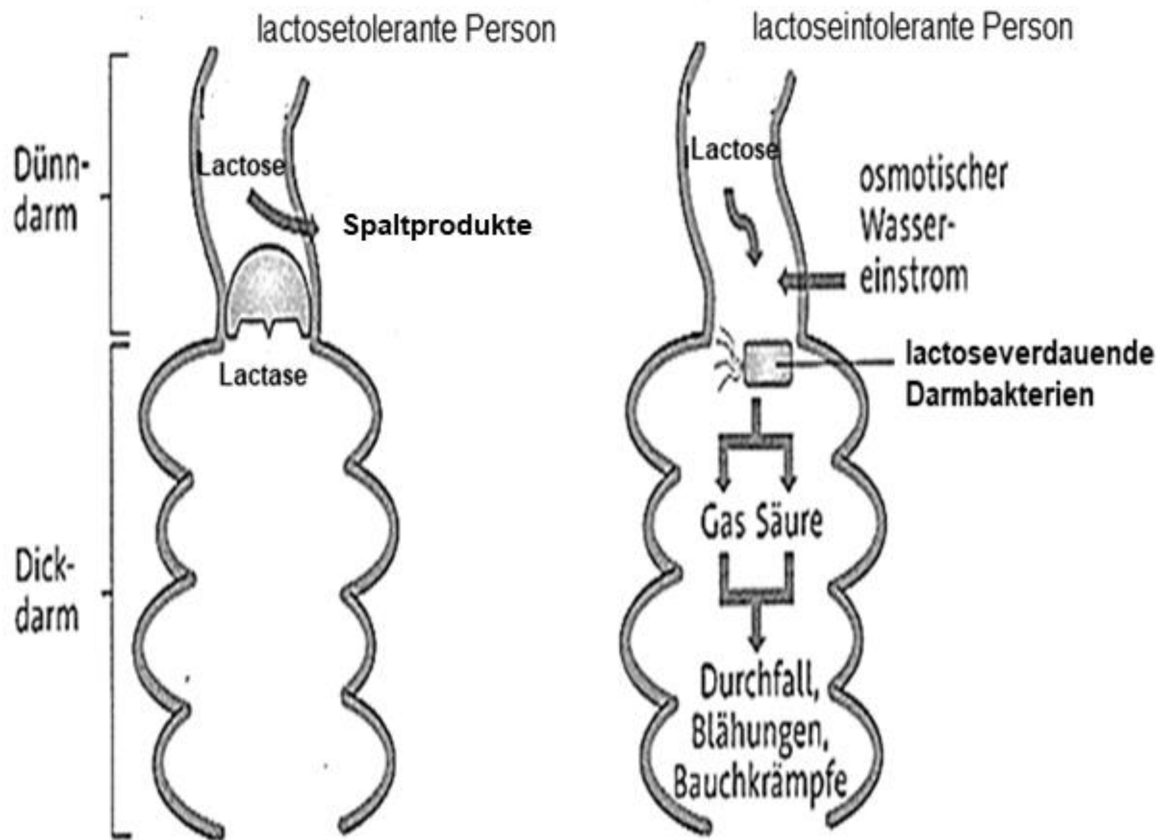
5 Durch unterschiedliche Stoffwechselvorgänge gewinnt der Organismus Energie aus der aufgenommenen Nahrung. Material 6 stellt verschiedene biochemische Vorgänge und Stoffwechselwege dar.
Ordnen Sie den biochemischen Vorgängen aus Material 6, Abbildung 6.1 die entsprechenden Stoffwechselwege aus Material 6, Abbildung 6.2 zu.

Hinweis:
Jeder Stoffwechselweg soll mindestens einmal zugeordnet werden.

(10 BE)

Material 1

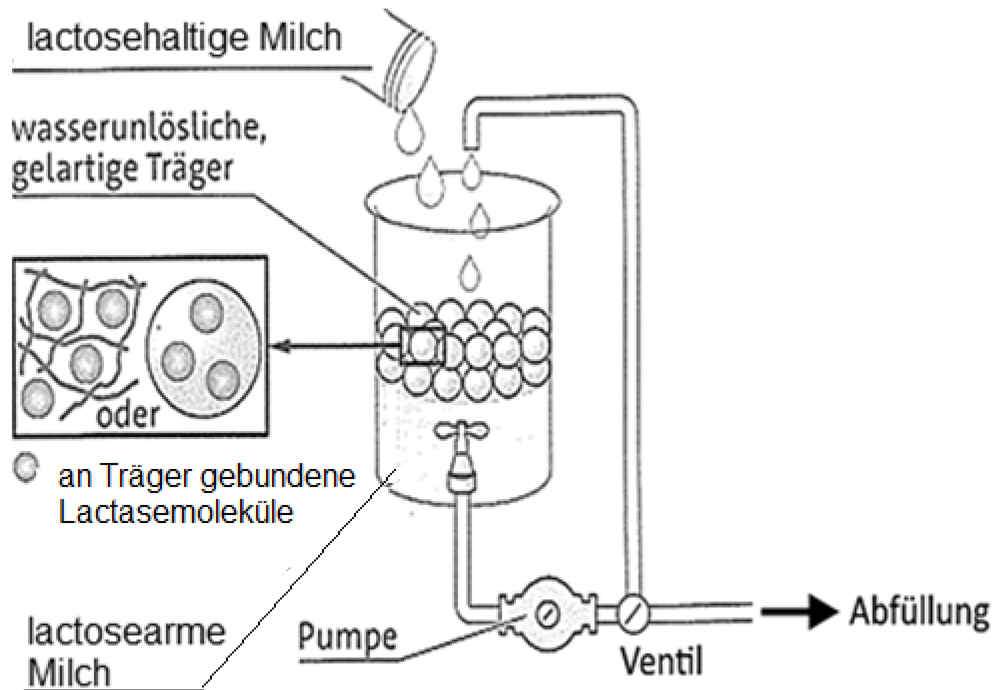
Lactoseverdauung



geändert nach: Joachim Becker, Delia Nixdorf, Martin Post: Biosphäre Sekundarstufe II. Zellbiologie und Stoffwechsel, Berlin 1. Auflage 2019, S. 123.

Material 2

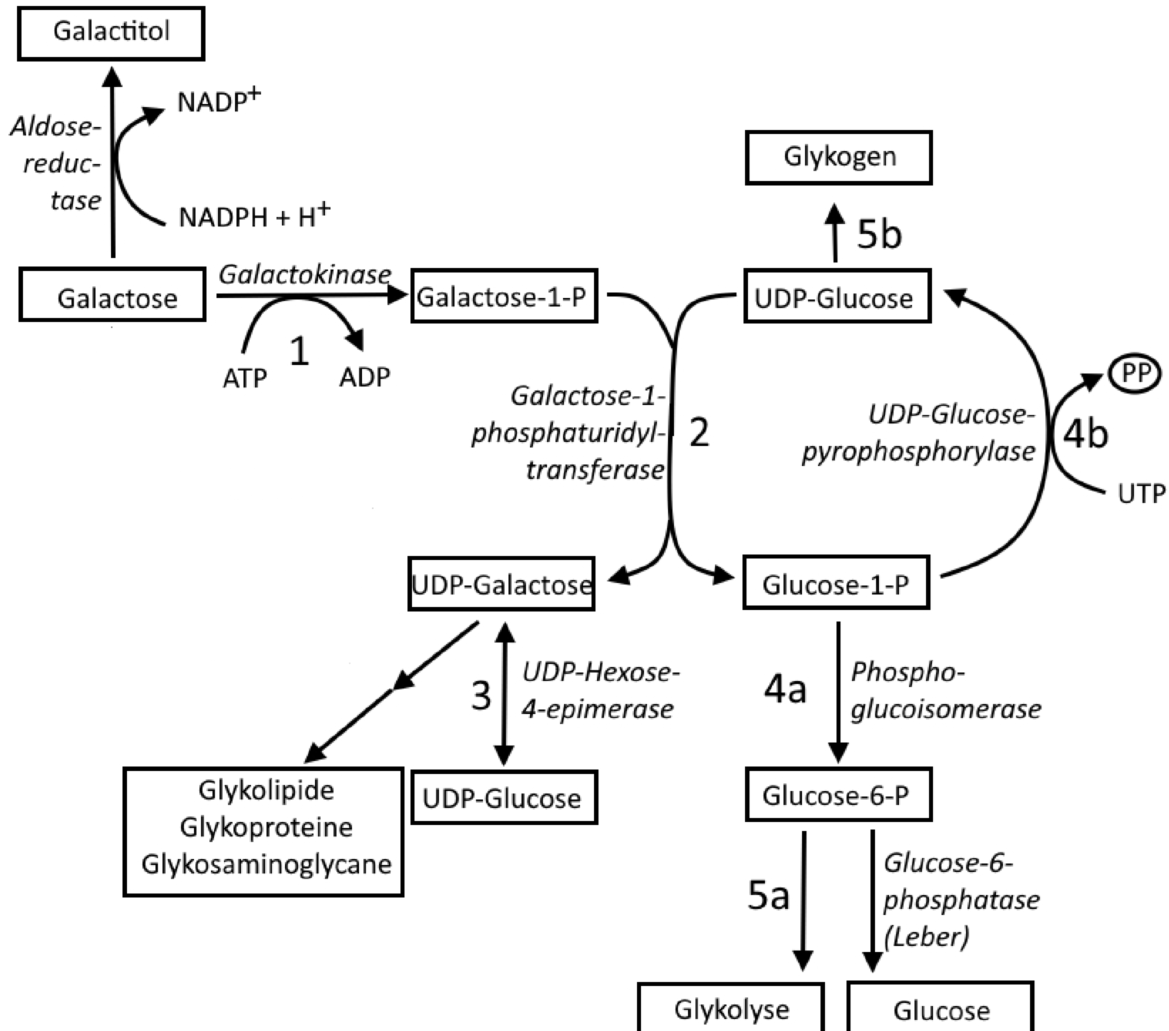
Modell zur Herstellung von lactosefreier Milch



geändert nach: Joachim Becker, Delia Nixdorf, Martin Post: Biosphäre Sekundarstufe II. Zellbiologie und Stoffwechsel, Berlin 1. Auflage 2019, S. 123.

Material 3

Galactosestoffwechsel in der Leber



geändert nach: Hans Konrad Biesalski, Peter Grimm, Susanne Nowitzki-Grimm: Taschenatlas Ernährung, Stuttgart 2020, S. 79.

Hinweise:
Die UDP-Hexose 4-epimerase ist eine Isomerase.
P = Phosphat

Material 4

Proteinpulver WPG-100® und Körperprotein

Abbildung 4.1: Nährwerttabelle und Zutatenliste Whey-Granulat WPG-100®

Nährwerte	pro 100g
Brennwert	1519 kJ/362 kcal
Fett	0,2 g
Kohlenhydrate	0,2 g
Eiweiß	88,4 g

Zutaten: Molkenprotein-Granulat, Leucin, Isoleucin, Valin, Aroma, Sucralose, Sonnenblumenlecithin

geändert nach: https://www.bodybuilding-depot.de/wpg-100 (abgerufen am 07.03.2023).

Abbildung 4.2: Aminosäuregehalt des WPG-100®

Aminosäuren	pro 100g Proteinpulver
BCAA: verzweigtkettige, essenzielle Aminosäuren	
Leucin	16,8 g
Isoleucin	9,5 g
Valin	9,0 g
EAA: essenzielle Aminosäuren	
Threonin	5,9 g
Lysin	7,9 g
Methionin	1,9 g
Phenylalanin	2,4 g
Tryptophan	1,3 g
Histidin	1,3 g

geändert nach: https://www.bodybuilding-depot.de/wpg-100 (abgerufen am 07.03.3023).

Abbildung 4.3: Prozentuale Anteile essenzieller Aminosäuren im Körperprotein

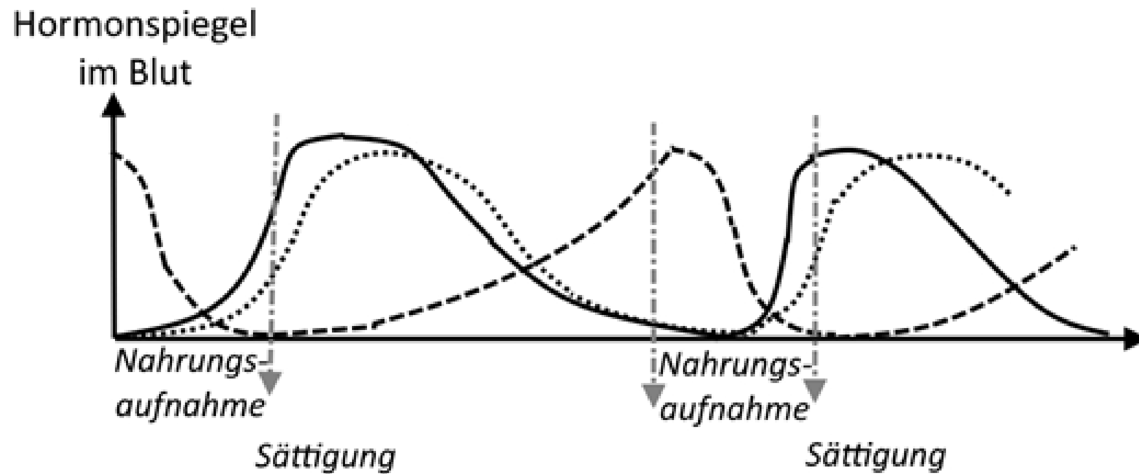
Aminosäure	Valin	Leucin	Isoleucin	Threonin	Methionin	Lysin	Phenylalanin	Tryptophan
Anteil (%)	5,06	7,46	4,59	4,91	2,27	6,08	4,71	1,29

geändert nach: Cornelia Schlieper: Grundfragen der Ernährung, Hamburg 23. Auflage 2019, S. 124.

Hinweis:
Histidin ist für Säuglinge eine essenzielle Aminosäure. Ob dies auch für Erwachsene gilt, ist aber umstritten.

Material 5

Hormonspiegel im Blut bei Hunger und Sättigung



geändert nach: http://physiologie.cc/V.7.htm (abgerufen am 14.02.2023).

Hinweise:

---- stimulierende Hormone

—— inhibitorische Hormone aus dem Darm

····· inhibitorische Hormone aus anderen Geweben

Material 6

Beziehungen im Stoffwechsel

Abbildung 6.1: Biochemische Vorgänge

1. Dieser Stoffwechselweg findet ausschließlich in den Mitochondrien statt.
2. Enzymatisch bedingt läuft dieser Stoffwechselweg ausschließlich in der Leber ab.
3. Bei diesem Stoffwechselweg wird ein HS-CoA abgespalten.
4. Das Coenzym NAD^+ wird zu $NADH+H^+$ reduziert.
5. Bei diesem Stoffwechselweg ist Acetyl-CoA als Startprodukt oder Endprodukt beteiligt.
6. Bei diesem Stoffwechselweg wird Kohlenstoffdioxid abgespalten.
7. Hier werden Elektronen durch eine Membran befördert.

Abbildung 6.2: Stoffwechselwege

A. Glykolyse
B. oxidative Decarboxylierung
C. Citratzyklus
D. Atmungskette
E. Ketogenese
F. Gluconeogenese
G. β-Oxidation
H. oxidative Desaminierung